

MANUFACTURE OF Ti BASE ALLOY ENGINE VALVE

Patent Number: JP1197067
Publication date: 1989-08-08
Inventor(s): MATSUNO MASAKI; others: 01
Applicant(s):: FUJI VALVE CO. LTD
Requested Patent: ☐ JP1197067
Application Number: JP19880021717 19880201
Priority Number(s):
IPC Classification: B23K9/04 ; B23K26/00 ; B23K26/12 ; F01L3/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To form hardened parts excellent in wear resistance by performing welding by cladding by inert gas shielded welding while W carbide powder or Cr carbide powder being molten together with Ti base alloy base metal.

CONSTITUTION: While the W carbide powder or the Cr carbide powder being molten together with the Ti base alloy base metal, the face 4 and a stem end 3 of an engine valve are subjected to welding by cladding by the plasma powder welding method or laser beam powder welding method, etc. Since W and C in a W carbide or Cr and C in a Cr carbide are dissolved in a Ti base alloy matrix or an unsolved carbide remains as hard particles, the hardness of the hardened parts 2 and 5 can be improved.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 公開特許公報(A)

平1-197067

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)8月8日

B 23 K 9/04

U-7356-4E

26/00

3 1 0

C-7356-4E

26/12

B-8019-4E

F 01 L 3/02

8019-4E

J-8511-3G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑥ 発明の名称 Ti基合金製エンジンバルブの製造方法

① 特 願 昭63-21717

② 出 願 昭63(1988)2月1日

⑦ 発 明 者 松 野 雅 樹 神奈川県藤沢市石川2958番地 富士バルブ株式会社藤沢工場内

⑦ 発 明 者 小 松 好 雄 神奈川県藤沢市石川2958番地 富士バルブ株式会社藤沢工場内

⑧ 出 願 人 富士バルブ株式会社 東京都港区赤坂1丁目1番12号 溜池明産ビル

⑨ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外4名

明 細 書

1. 発明の名称 Ti基合金製エンジンバルブの製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) タングステンカーバイド粉末及びクロムカーバイド粉末のうちいずれか一方を、プラズマ粉末溶接又はレーザ粉末溶接によって上記Ti基合金製母材とともに溶融させながら、Ti基合金製エンジンバルブのフェース面及び軸端部のうち少なくとも一方に肉盛溶接することを特徴とするTi基合金製エンジンバルブの製造方法。
- (2) 作動ガス、粉末キャリアガス及び雰囲気ガスのうち少なくとも1つのガスとして、 N_2 、 CO_2 、 CO 、 O_2 、メタン及びアンモニアよりなる群から選ばれた1又は2以上のガスと不活性ガスとの混合ガスを用いることを特徴とする請求項(1)記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、Ti基合金製エンジンバルブの製造方法に関し、更に詳細には、Ti基合金製のエンジンバルブのフェース面又は軸端部に、耐摩耗性の優れた肉盛硬化部を形成する方法に関する。

従来の技術

最近、自動車用エンジンの軽量化に伴いTi基合金製エンジンバルブが注目されている。一般に、エンジンバルブのフェース面及び軸端部はそれぞれ弁座及びアジャストスクリュと接触を繰り返す、その耐用期間中に相当数の繰返し打撃を受けるので、所定の耐摩耗性を確保するために何らかの対策が必要がある。

まず、Ti合金の硬化処理方法として、メッキ、 H_2O 溶射、化学的及び物理的な蒸着、イオン窒化等の表面処理方法が可能である。また、Ti基合金製エンジンバルブの軸端部にステライト合金チップ材のロウ付けを行って、耐摩耗性を向上させる方法がある。また、耐熱鋼製のエンジンバルブのフ

フェース面の耐摩耗性を確保する手段として、ステライト合金等のCo基肉盛材、Ni基肉盛材又はFe基肉盛材を、酸素-アセチレンガス溶接、プラズマ粉末溶接、レーザ粉末溶接等によって肉盛溶接して耐摩耗性肉盛部を形成する方法がある。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記表面硬化処理方法は高価で、その硬化深さは数 μm 乃至20 μm 程度であり、所要の耐久性を維持するには十分でないという問題があった。また、Ti基合金製のエンジンバルブのフェース面及び軸端部に、プラズマ粉末溶接又はレーザ粉末溶接のような不活性ガスシールド溶接法によって上記肉盛材を肉盛溶接すると、脆い金属間化合物が生成され、肉盛部に割れ等の有害な欠陥が生じて破損し易く実用に耐えないという問題点があった。従って、Ti基合金製エンジンバルブの用途は、耐用年数が短くて繰返し打撃数の比較的少ないレース用エンジン等に限定されていた。

そこで、本発明は、ブローホール、割れ、剝離等の有害な欠陥を生じることなく、所要の硬度及

び硬化深さを有し、且つ寿命の長い耐摩耗性肉盛硬化部を、Ti基合金製エンジンバルブのフェース面及び軸端部に形成する方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明によれば、タングステンカーバイド粉末及びクロムカーバイド粉末のうちいずれか一方を、プラズマ粉末溶接又はレーザ粉末溶接によって上記Ti基合金製母材とともに溶融させながら、Ti基合金製エンジンバルブのフェース面及び軸端部のうち少なくとも一方に肉盛溶接することを特徴とするTi基合金製エンジンバルブの製造方法を提供する。

また、本発明の好ましい態様によれば、作動ガス、粉末キャリアガス及び雰囲気ガスのうち少なくとも1つのガスとして、 N_2 、 CO_2 、 CO 、 O_2 、メタン及びアンモニアよりなる群から選ばれた1又は2以上のガスと不活性ガスとの混合ガスを用いる。

作 用

本発明により、タングステンカーバイド粉末又はクロムカーバイド粉末をTi基合金製母材とともに溶融させながら、プラズマ粉末溶接法又はレーザ粉末溶接法等で肉盛溶接すると、タングステンカーバイド中のW及びC又はクロムカーバイド中のCr及びCがTi基合金マトリックスに固溶され、あるいは未溶解のカーバイドが硬質粒子として残存するため、肉盛硬化部の硬度は向上する。

タングステンカーバイド粉末又はクロムカーバイド粉末の混合量及び溶接条件を適宜調節することにより、形成される肉盛硬化部の硬さ及び硬化深さを制御することができる。また、混合するタングステンカーバイド粉末又はクロムカーバイド粉末の粒径を、0.01乃至0.2 μm の範囲で任意に選定して、形成される肉盛硬化部の硬さ及び硬化深さを制御することもできる。一般に、上記粉末の混合量が少ない程、また粒径が小さい程未溶解カーバイドが残存しなくなるか、あるいは残存量が少なくなる傾向がある。

作動ガス、粉末キャリアガス及び雰囲気ガスのうち少なくとも1つのガスとして、 N_2 、 CO_2 、 CO 、 O_2 、メタン及びアンモニアよりなる群から選ばれた1又は2以上のガスと不活性ガスとの混合ガスを用いると、Ti基合金が酸素、窒素等のガス成分を吸収して針状 α 相となり硬度が更に向上する。

実施例

以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図に、本発明に係るエンジンバルブの構成を概略的に示す。図示のエンジンバルブは丸棒状の軸部(ステム)1を有し、その一端には溝部8を介して軸端部3が形成され、他端には傘状の首部6及び傘部7が形成されている。本発明により、軸端部3の端面には肉盛硬化部2が形成され、傘部7のフェース面4には同じく肉盛硬化部5が形成される。

Ti基合金(Ti-6Al-4V)製のエンジンバルブのフェース面に、プラズマ粉末溶接法によってタングステンカーバイド粉末を肉盛溶接して肉盛硬

硬化部を形成した。別表に示すように、試験番号1ではArのみを粉末キャリアガスとして使用し、試験番号2ではArとCO₂との混合ガスを粉末キャリアガスとして使用した。形成した肉盛硬化部の表面硬さを、ビッカース硬さ試験による数値で示す。因みに、硬化処理前のTi基合金製母材の硬さはHv340程度である。

表

試験番号	粉末キャリアガス		硬さ
	Ar	CO ₂	
1	1ℓ/分	0	450
2	1ℓ/分	0.2ℓ/分	540

粉末キャリアガスとして1ℓ/分のArガスのみを使用した試験番号1の肉盛硬化部の表面硬さは、Hv450であった。また、粉末キャリアガスとして1ℓ/分のArガスと0.2ℓ/分のCO₂ガスとの混合ガスを使用した試験番号2の肉盛硬化部の表面硬さは、Hv540であった。

第2図Aは、試験番号1の条件で形成した肉盛

硬化部のマイクロ組織を示す顕微鏡写真である。第2図Bは同じく、試験番号1の条件で形成した肉盛硬化部の表層部分のマイクロ組織を示す顕微鏡写真であるが、未溶解のカーバイドが硬質粒子として白く残存しているのが確認された。上記硬質粒子の硬さは、Hv1080であった。

第3図は、別表に示す各条件に従って形成した肉盛硬化部の深さ方向の硬さ分布を示す図である。試験番号1の肉盛硬化部では、表面から約1.0mmまでの硬さがHv450程度であった。また、粉末キャリアガスとして1ℓ/分のArガスと0.2ℓ/分のCO₂ガスとの混合ガスを使用して形成した試験番号2の肉盛硬化部では、表面から約1.0mmまでの硬さがHv540程度であった。このように、いずれの場合も表面から約1.0mmの範囲で顕著な硬化作用があることが確認された。

以上より、タングステンカーバイド粉末をTi基合金製母材とともに熔融させながら肉盛溶接すると、形成した肉盛硬化部の硬さが向上することが確認された。また、粉末キャリアガスへCO₂ガス

を混入させると、形成した肉盛硬化部の硬さが更に向上することが確認された。

本実施例では、タングステンカーバイド粉末を使用した。これに代えてクロムカーバイド粉末を使用してもよいことは明らかである。また、本実施例では、Ti基合金製エンジンバルブのフェース面についての実施例を示したが、軸端部についても本発明を実施することができることは明らかである。更に、本実施例では、CO₂ガスを粉末キャリアガスへ混入させたが、CO₂ガスを作動ガス又は雰囲気ガスへ混入させてもよいし、またN₂、CO₂、CO、O₂、メタン及びアンモニアよりなる群から選ばれた1又は2以上のガスと不活性ガスとの混合ガスを混入させてもよいことは明らかである。

発明の効果

以上のように、本発明により、タングステンカーバイド粉末又はクロムカーバイド粉末を、Ti基合金製母材とともに熔融させながら不活性ガスシールド溶接によって肉盛溶接すると、Ti基合金製

エンジンバルブのフェース面又は軸端部に耐摩耗性の優れた肉盛硬化部を形成することができる。また、作動ガス、粉末キャリアガス又は雰囲気ガスとして、N₂、CO₂、CO、O₂、メタン又はアンモニアと不活性ガスとの混合ガスを用いると、更に耐摩耗性の優れた肉盛硬化部を形成することができる。従って、このように肉盛硬化部を形成したTi基合金製エンジンバルブを使用して、軽量で且つ耐久性の優れた自動車エンジンを実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るTi基合金製エンジンバルブの構成を示す概略図であり、

第2図A及び第2図Bは、本発明により形成した肉盛硬化部のマイクロ組織を示す顕微鏡写真であり、

第3図は、本発明に従って形成した肉盛硬化部の硬さ分布を示す図である。

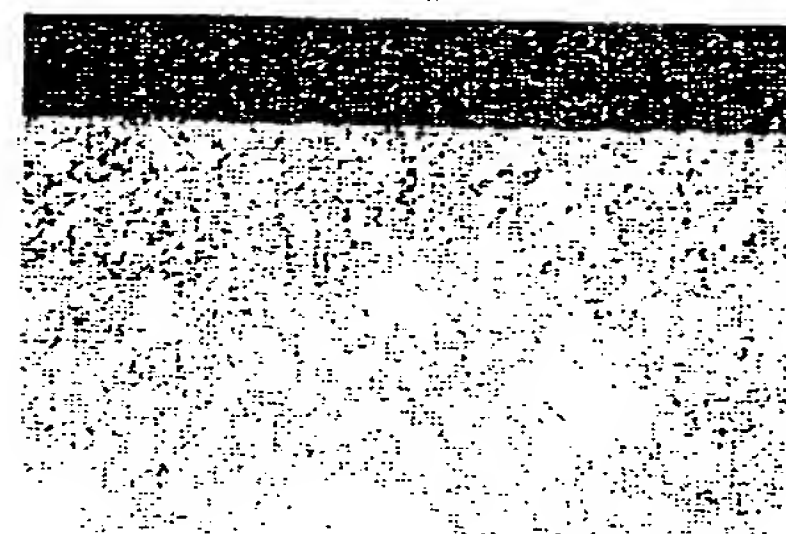
1……軸部（ステム）、2、5……肉盛硬化部、3……軸端部、4……フェース面。

第2図A



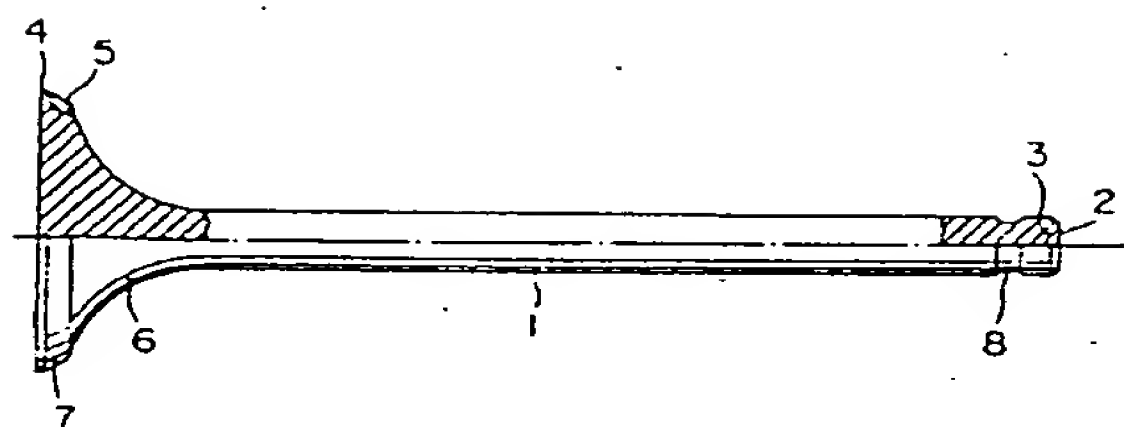
(x25)

第2図B



(x200)

第1図



第3図

